

1 ЛІНІЙНИЙ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИЙ ПРОЦЕС

Мета: навчитись використовувати лінійну обчислювальну структуру для розв'язку прикладних задач.

1.1 Завдання

Обчислити значення функції використовуючи лінійну структуру та метод декомпозиції задачі на підзадачі.

$$\psi = \sqrt{\frac{a^2 \operatorname{tg}^4 x - 3 \cos^2 y}{e^x + e^y}} + \log_2 \frac{|2a \cdot x^3 - 3a^2 \cdot x + y|}{3 + \sin x + \cos y + 3} + \cos(ax) \cdot (1 + \operatorname{ctg} y);$$

1.2 Хід роботи

1.2.1 Постановка задачі

Дано: $x, a, y \in \mathbb{R}$;

Додаткові дані: $A, B, C, D \in \mathbb{R}$

Визначити: $\psi \in \mathbb{R}$.

1.2.2 Математична модель інформаційного процесу

$$\psi = \sqrt{\frac{a^2 \operatorname{tg}^4 x - 3 \cos^2 y}{e^x + e^y}} + \log_2 \frac{|2a \cdot x^3 - 3a^2 \cdot x + y|}{3 + \sin x + \cos y + 3}$$

Скоригована математична модель:

$$A = a^2 \operatorname{tg}^4 x - 3 \cos^2 y$$

$$B = e^x + e^y$$

$$C = 3 + \sin x + \cos y + 3$$

$$D = |2a \cdot x^3 - 3a^2 \cdot x + y|$$

$$\psi = \sqrt{\frac{A}{B}} + \log_2 \frac{D}{C} + \cos(ax) \cdot (1 + \operatorname{ctg} y);$$

1.2.3 Метод реалізації інформаційного процесу

Безпосередні обчислення.

1.2.4 Алгоритм реалізації інформаційного процесу

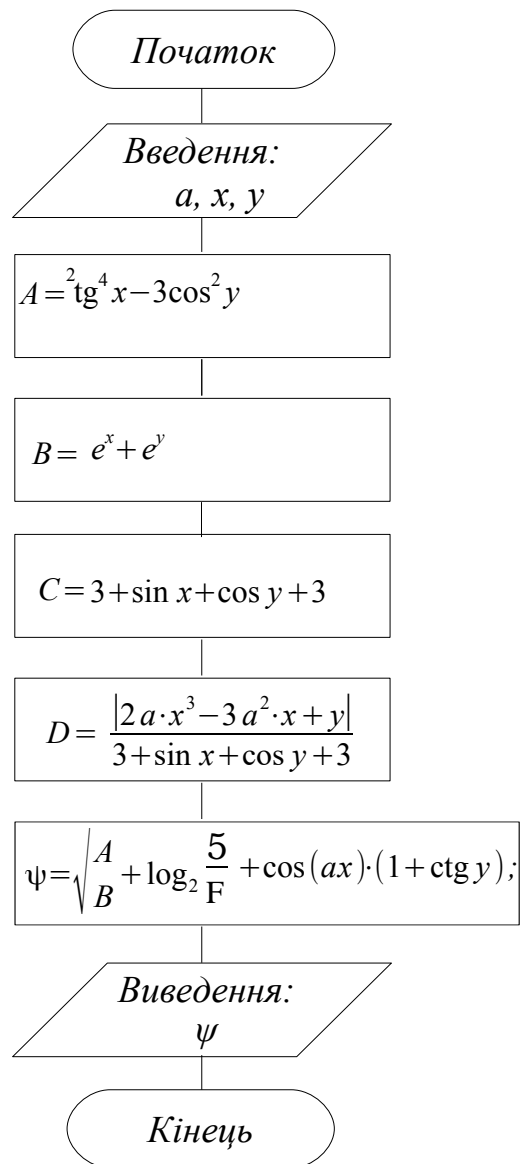


Рисунок 5.1 — Алгоритм обчислення функції β

1.2.5 Програмування

Побудова таблиці ідентифікаторів.

Таблиця 1.1 — Таблиця ідентифікаторів

№ з/п	Змінна або константа	Ідентифікатор	№ з/п	Змінна або константа	Ідентифікатор
1	x	x	5	C	C
2	a	a	6	D	D
3	A	A	7	ψ	delta
4	B	B	8	y	y

Запуск середовища розробки програмного забезпечення;

Введення тексту програми:

```
#include <iostream>
#include <cmath>
using namespace std;

int main() {
    double x, y, a, A, B, C, D;
    cout << "a = ";
    cin >> a;
    cout << "x = ";
    cin >> x;
    cout << "y = ";
    cin >> y;

    A = a * a * pow(tan(x), 4) - 3 * cos(y) * cos(y);
    B = exp(x) + exp(y);
    C = fabs(2 * a * pow(x, 3) - 3 * a * a * x + y);
    D = 3 + sin(x) + cos(y) + 3;
    cout << "delta = " << sqrt(A / B) + log2(C / D) + cos(a*x) * (1 + cos(y)/
sin(y)) << '\n';

    return 0;
}
```

1.2.6 Тестування та виявлення помилок

Для виявлення алгоритмічних помилок та вирішення проблеми достовірності отриманих результатів можна виконати обчислення у електронній таблиці і порівняти отримані розв'язки.

Для цього у OpenOffice.org Calc створюємо електронну книгу “Обчислення функцій”, яку зберігаємо у особисту теку. Далі *Лист1* перейменовуємо на ЛР5 та виконуємо обчислення за формою:

Обчислення функції						
Вхідні дані			Додаткові позначення			Отриманий результат
a	x	y	A=	B=	C=	Delta=
-2	4	-0,1	=(A5)^2*TAN(B5)^4-3*COS(Y)^2	=EXP(B5)+EXP(C5)	=ABS(2*A5*(B5)^3-3*(A5)^2*B5+C5)	=3+SIN(B5)+COS(C5)+3
						=SQRT(E5/F5)+LOG((G5/H5); 2)+COS(A5*B5)*(1+(COS(C5)/SIN(C5)))

Рисунок 1.2 — Обчислення функцій (1.2) — (1.6) у ET

У випадку, коли результати отримані двома різними способами не співпадають, необхідно продовжити роботу над виправленням помилок. Одним зі способів є виведення на екран проміжних результатів обчислення. Для цього до коду програми необхідно додати breakpoints.

1.2.7 Обчислення, обробка і аналіз результатів

У ході виконання даної роботи отримано наступні результати:

```

1  #include <iostream>
2  #include <cmath>
3  using namespace std;
4
5  int main() {
6      double x, y, a, A, B, C, D;
7      cout << "a = ";
8      cin >> a;
9      cout << "x = ";
10     cin >> x;
11     cout << "y = ";
12     cin >> y;
13
14     A = a * a * pow(tan(x), 4) - 3 * cos(y) * cos(y);
15     B = exp(x) + exp(y);
16     C = fabs(2 * a * pow(x, 3) - 3 * a * a * x + y);
17     D = 3 + sin(x) + cos(y) + 3;
18     cout << "delta = " << sqrt(A / B) + log2(C / D) + cos(a*x) * (1 + cos(y)/sin(y)) << '\n';
19
20     return 0;
21 }
22
23

```

Thread 1: breakpoint 5.1 (1)

#3 Thread 1 0 main

L y = (double) -0.10000000000000001	a = -2
L A = (double) 4.2181986501309545	x = 4
L a = (double) -2	y = -0.1
L x = (double) 4	delta = 7.1876
L B = (double) 55.502987451180196	(11db)
L C = (double) 304.10000000000002	
L D = (double) 6.2382016699700973	

Результат обчислень у електронній таблиці

Обчислення функції							
Вхідні дані			Додаткові позначення				Отриманий результат
a	x	y	A=	B=	C=	D=	Delta=
-2	4	-0,1	4,1990855631	55,5399145667	304,06	6,2413980446	8,1578961529

Порівнюючи результати, отримані трьома різними способами з високою вірогідністю можна стверджувати, що обчислення виконано правильно, так як отримані значення співпали.

1.3 Програми та обладнання.

OpenOffice Calc, Xcode

1.4 Висновки.

Під час виконання даної лабораторної роботи я навчився використовувати лінійну обчислювальну структуру для вирішення прикладних завдань за допомогою різноманітних програм і обладнання, зазначеного вище.